

(19)



JAPANESE PATENT OFFICE

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11) Publication number: **08298756 A**

(43) Date of publication of application: **12 . 11 . 96**

(51) Int. Cl.

H02K 15/085
H02K 3/28

(21) Application number: **07100938**

(71) Applicant: **TOYOTA MOTOR CORP**

(22) Date of filing: **25 . 04 . 95**

(72) Inventor: **MIYAZAKI HIROSHI**

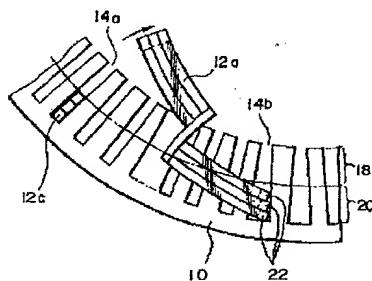
(54) **MANUFACTURE OF STATOR FOR MOTOR AND STATOR CORE**

(57) Abstract:

PURPOSE: To reduce the burden of an operator by a method wherein a coil piece which has been already inserted is not deformed or its deformation amount is reduced in a method in which a plurality of coil pieces which have been formed in advance to be coil-shaped are inserted sequentially into slots at a stator core so as to manufacture a stator.

CONSTITUTION: When a new coil piece 12c is inserted into an outer circumferential layer 20 at the inner part of a coil piece 12a which has been inserted into an inner circumferential layer 18 at a slot 14a in advance, it is required to lift up the coil piece 12a. At this time, a plurality of flat-type conductors 22 at remaining sides inside a slot 14b at the coil piece 12a are turned respectively, and the deformation of the coil piece 12a is reduced.

COPYRIGHT: (C)1996,JPO



(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平8-298756

(43) 公開日 平成8年(1996)11月12日

(51) Int.Cl.⁸

H 0 2 K 15/085
3/28

識別記号

庁内整理番号

F I

H 0 2 K 15/085
3/28

技術表示箇所

J

審査請求 未請求 請求項の数6 O L (全 10 頁)

(21) 出願番号

特願平7-100938

(22) 出願日

平成7年(1995)4月25日

(71) 出願人 000003207

トヨタ自動車株式会社

愛知県豊田市トヨタ町1番地

(72) 発明者 宮崎 寛

愛知県豊田市トヨタ町1番地 トヨタ自動

車株式会社内

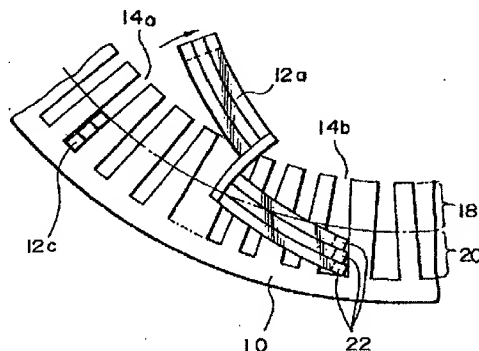
(74) 代理人 弁理士 吉田 研二 (外2名)

(54) 【発明の名称】 モータのステータ作製方法およびステータコア

(57) 【要約】

【目的】 ステータコアのスロットに、予めコイル形状に成形された複数個のコイルピースを順次挿入してステータを作製する方法において、すでに挿入されているコイルピースを変形させないかまたは変形量を小さくして、作業者の負担を軽減する。

【構成】 先にスロット14aの内周層18に挿入したコイルピース12aの奥の外周層20に新たなコイルピース12cを挿入するときに、先のコイルピース12aを引き起こす必要がある。このとき、コイルピース12aのスロット14b内に残る辺の複数の平角導線22が各々回転してコイルピース12aそのものの変形を減少させる。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 モータのステータコアのスロット内に、導線が複数回巻回されて予めコイル形状に成形されたコイルピースを、前記ステータコアの複数のスロットに円周方向に順次挿入するステータの作製方法であって、前記コイルピースの一边を前記スロットの外側の層である外周層に挿入し、他辺をコイルピース挿入順の所定数後方のスロットの前記外周層の内側の内周層に挿入し、コイルピースが内周層に先に挿入されているスロットの外周層に他のコイルピースを挿入する際に、前記先に挿入されているコイルピースの他辺をその他辺が挿入されているスロット外周層内において回転させて当該コイルピース全体を引き起こし、前記他のコイルピースの一边をスロット外周層に割り込み挿入するステータの作製方法。

【請求項2】 請求項1に記載のステータ作製方法に用いられるステータコアであって、コイルピースが前記外周層内で回転するスロットの少なくとも外周層部分は、他のスロットの幅より広く形成されていることを特徴とするステータコア。

【請求項3】 モータのステータコアのスロット内に、導線が複数回巻回されて予めコイル形状に成形されたコイルピースを、前記ステータコアのスロットに挿入するステータの作製方法であって、前記ステータコアが2分割された形状であるステータコア分割ピースを形成する工程と、前記ステータコア分割ピースの各々のスロットに、前記コイルピースの辺を挿入し、このときコイルピースを挿入するスロットがひとつの場合においては、当該コイルピースの残余の辺を未挿入の状態ですテータコア分割ピースから突出させたステータ分割ピースを作製する工程と、前記コイルピースの未挿入の辺を他方のステータ分割辺のスロットに挿入しつつ、ステータコア分割ピースを接合してステータを形成する工程と、を含むことを特徴とするステータコアの作製方法。

【請求項4】 請求項3に記載のステータコアの作製方法であって、前記ステータコア分割ピースを形成する工程は、

ステータ断面形状に成形された複数の磁性鋼板を所定の厚さに積層する工程と、前記磁性鋼板を一枚ずつ2分割する工程と、前記分割された磁性鋼板を先に積層された順序に再び積層し、前記ステータ分割ピースを形成する工程と、を含むことを特徴とするステータコアの作製方法。

【請求項5】 請求項3または4に記載のステータコアの作製方法であって、前記ステータコア分割ピースを接合する工程は、各々のステータコアの互いに接合する面に設けられた位置合わせ凹部と位置合わせ凸部を噛み合わせて接合することを特徴とするステータコアの作製方

法。

【請求項6】 請求項3ないし5のいずれかに記載のステータコアの作製方法であって、さらに、一方のステータコア分割ピースの内面に固定され、他方のステータコア分割ピースのスロットに対向する位置に仮配置溝が形成された仮決め治具の前記仮配置溝に前記コイルピースの未挿入の辺を挿入する工程を含み、前記ステータを形成する工程は、ステータ分割ピースを接合する際に前記仮配置溝内のコイルピースの辺を当該溝内からスロット内に移動させて挿入する工程を含むことを特徴とするステータコアの作製方法。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】 本発明は、モータのステータの作製方法に関し、特に導線が予めコイル形状に成形されたコイルピースをステータコアのスロットに挿入してステータを作製する方法およびこの方法に用いられるステータコアに関する。

【0002】

【従来の技術】 モータにおいて回転磁界を形成するためのステータは、磁性材料からなる円筒形状のコアの内周に凹凸が円周方向に交互に配置され、その凹部に導線が配置され、凸部を巻回する構成を有している。この凹部がスロット、凸部が磁極、さらに巻回された導線がコイルとなる。導線はコアの円筒内側に巻回する必要があるため作業性が悪く、またスロット内には高い密度で導線を納める必要があるため、従来より様々な導線の巻回の方法が提案されている。

【0003】 この方法のひとつに予め導線をコイルの形状に成形したコイルピースを作製し、これをステータコアのスロット内に順次挿入していく方法がある。図19および図20は、このようなステータの作製方法を説明するための図である。円筒の内側に、円筒の軸に平行に設けられた凹部と凸部が円周方向に交互に配置されている。この凹部がステータのスロット2、凸部が磁極3となる。このスロット2に予め所定の形状に成形されたコイルピース4を挿入する。図に示すように、コイルピース4は、断面直方体の平角導線を略六角形に3回巻回して形成されており、対向する1対の辺が所定の間隔を開けてスロット2に挿入されている。図に示すように、コイルピース4のひとつの辺4aがスロット2aの内側の層である内周層5に位置し、辺4aに対向する辺4bは3スロット間隔を開けたスロット2bの外側の層である外周層6に挿入されている。このコイルピース4を順次スロットに挿入する。次に挿入されるコイルピース4は、その一边が、図20においてスロット2aの右隣のスロット2cの内周層5に、他辺がスロット2dの外周層6に挿入されている。これを順次繰り返して挿入し、全てのスロット2にコイルピース4を入れて樹脂または接着剤でコイルピース4を固定してステータが完成す

る。

【0004】

【発明が解決しようとする課題】前述のようなステータの作製方法において、最後に挿入する4つのコイルピース4に関して、外周層6に一方の辺を挿入する際に、コイルピース組み付け初期においてすでに内周層5に挿入されている辺を一度引き起こして、この辺の下に割り込ませるようにして挿入する必要があった。この作業は、機械化が困難で、作業員が人力で行わなければならない、導線を曲げるのにかなりの力を要するので、重作業となり作業員の負担が増加するという問題があった。また、ロータの円筒の内側に作業員が手を入れて作業を行うことになり、これも無理な姿勢になりやすく作業性を悪化させる。

【0005】また、導線を曲げて再度伸ばすので、被覆が損傷しやすくコイルの絶縁性が低下するという問題があった。

【0006】本発明は前述の問題点を解決するためになされたものであり、コイルピースの挿入作業が容易にでき、導線の被覆の損傷を低減することができるステータの作製方法およびステータコアを提供することを目的とする。

【0007】

【課題を解決するための手段】前述の目的を達成するために、本発明にかかるステータの作製方法は、モータのステータコアのスロット内に、導線が複数回巻回されて予めコイル形状に成形されたコイルピースを、前記ステータコアの複数のスロットに円周方向に順次挿入するステータの作製方法であって、前記コイルピースの一边を前記スロットの外側の層である外周層に挿入し、他辺をコイルピース挿入順の所定数後方のスロットの前記外周層の内側の内周層に挿入し、コイルピースが内周層に先に挿入されているスロットの外周層に他のコイルピースを挿入する際に、前記先に挿入されているコイルピースの他辺をその他辺が挿入されているスロット外周層内において回転させて当該コイルピース全体を引き起こし、前記他のコイルピースの一边をスロット外周層に割り込み挿入するものである。

【0008】また、前記のステータ作製方法に用いられるステータコアは、コイルピースが前記外周層内で回転するスロットの少なくとも外周層部分は、他のスロットの幅より広く形成されているものである。

【0009】さらに、本発明にかかる他のステータの作製方法は、モータのステータコアのスロット内に、導線が複数回巻回されて予めコイル形状に成形されたコイルピースを、前記ステータコアのスロットに挿入するステータの作製方法であって、前記ステータコアが2分割された形状であるステータコア分割ピースを形成する工程と、前記ステータコア分割ピースの各々のスロットに、前記コイルピースの辺を挿入し、このときコイルピース

を挿入するスロットがひとつの場合においては、当該コイルピースの残余の辺を未挿入の状態ステータコア分割ピースから突出させたステータ分割ピースを作製する工程と、前記コイルピースの未挿入の辺を他方のステータ分割ピースのスロットに挿入しつつ、ステータコア分割ピースを接合してステータを形成する工程とを含んでいる。

【0010】さらに、前記ステータコア分割ピースを形成する工程は、ステータ断面形状に成形された複数の磁性鋼板を所定の厚さに積層する工程と、前記磁性鋼板を一枚ずつ2分割する工程と、前記分割された磁性鋼板を先に積層された順序に再び積層し、前記ステータ分割ピースを形成する工程と、を含むものとすることもできる。

【0011】さらに、前記ステータコア分割ピースを接合する工程は、各々のステータコアの互いに接合する面に設けられた位置合わせ凹部と位置合わせ凸部を噛み合わせて接合する工程とすることもできる。

【0012】さらに、前記のステータ分割ピースを接合してステータを作製する方法において、一方のステータコア分割ピースの内面に固定され、他方のステータコア分割ピースのスロットに対向する位置に仮配置溝が形成された仮決め治具の前記仮配置溝に前記コイルピースの未挿入の辺を挿入する工程を含み、前記ステータを形成する工程は、ステータ分割ピースを接合する際に前記仮配置溝内のコイルピースの辺を当該溝内からスロット内に移動させて挿入する工程を含むものとすることもできる。

【0013】

【作用】本発明は以上のような構成を有しており、先に挿入されているコイルピースを引き起こす時に、このコイルピースの外周層に挿入されている導線が当該外周層の中で回転するようにしたので、コイルピースの変形量が少なくなり、作業員の負担の軽減となる。また、このように引き起こし作業の対象となるコイルピースが挿入されているスロットの外周層部分は、他のスロットに対して幅を広くすることにより、この外周層部分で導線が回転しやすくなり、作業員の負担を軽減することができる。

【0014】また、円筒形のステータコアを周方向に分割した形状であるステータコア分割ピースにコイルピースを挿入してステータ分割ピースを作製し、これを接合する方法においては、コイルピースの引き起こし作業がなくなるので、作業員の負担を軽減し、導線の被覆の損傷を低減することをすることができる。

【0015】さらに、ステータコア分割ピースを作製する工程において、ステータ断面形状に成形された磁性鋼板を積層し、この磁性鋼板を一枚ずつ分割して、先に積層された順番を崩さないようにして再び積層するようにしたことにより、各コイルピースの積層厚さに違いが生

じることを防止することができる。

【0016】さらに、ステータコア分割ピースの接合面に位置合わせ用の凹凸を設け、これによって位置合わせを行い分割ピースを接合することによって、確実に位置合わせが行われ、位置精度の低下による磁気抵抗の増加を防止することができる。

【0017】さらに、ステータコア分割ピースから突出したコイルピースの未挿入部分を仮止め治具に固定して、ここから相手側の分割ピースのスロットに移動させることにより、より容易に接合作業を行うことができ

る。

【0018】

【実施例】以下、本発明にかかる好適な実施例を図面に

従って説明する。

【0019】図1は、第1の実施例のステータの作製方法の説明図であり、ステータコア10にコイルピース12のいくつかを挿入した状態が示されている。ステータコア10は、円筒の内面にその軸方向に伸びる凹部および凸部が、円周方向に交互に配置された形状であり、ステータ完成時には凹部はスロット14となり、凸部は磁

極16となる。コイルピース12は、従来技術に示したコイルピース4と全く等しい構成を有している。そして、最初に挿入されたコイルピース12aの略六角形状の一边がスロット14aの内周層18に配置され、この辺に対向する辺が、スロット14aから所定のスロット数離れたスロット14bの外周層20に配置されている（ここで、スロットやコイルピースのように複数個存在する構成の全体を指す場合は添字なしでスロット14などと記し、特定のスロットやコイルピースを指す場合は添字をつけてスロット14aとして以後記載する）。2

番目に挿入されるコイルピース12bは、最初のコイルピース12aの図中右隣のスロットに挿入される。すなわち、スロット14aの右隣のスロット14cの内周層18に一边が挿入され、他辺がスロット14bの右隣のスロット14dの外周層20に挿入される。このようにして、順次コイルピース12が挿入される。

【0020】コイルピース12をステータコア10の円周方向に順次挿入していくと、終りの方で挿入されるいくつかのコイルピースは、すでにスロットの内周層18

に挿入されているコイルピースをそのスロットから引き

出して、内周層18の奥にある外周層20に割り込み挿入する必要がある。最初に挿入されたコイルピース12

aの一边は、スロット14aの内周層18に挿入されているので、このスロット14aの外周層20にコイルピ

ース12cの一边を挿入する際にコイルピース12aが邪魔になる。よって、図2に示すように、一旦挿入されていたコイルピース12aの一边をスロット14aから

出して矢印のように引き起こし、コイルピース12cの一边をスロット14aの外周層20に挿入する。

【0021】このとき、本実施例においては、コイルピ

ース12aを構成する一本一本の平角導線22がスロット14b内で回転して、導線の塑性変形量を減じている。図3には、コイルピース12aを引き起こす前の状態から、引き起こして、さらに元に戻す間でのスロット14b内での平角導線22の挙動が示されている。引き起こす前の状態が図3(a)に示されており、平角導線22は縦長の状態で納められている。この状態で平角導線22の寸法は、底辺a、高さbである。また、スロット14bの幅は開口部が狭く(ws)、底部が広く(wb)形成されている。したがって、スロット14bの断面形状は底辺が広い台形であるが、磁極16の幅が、先端より底辺幅が狭くならなければモータの性能には影響を与えないので、前記のスロット14bの開口部の幅wsと底部の幅wbはこの範囲で設定されている。そして、コイルピース12aの引き起こしが始めると、図3(b)、(c)のように、スロット14bの外周層20で平角導線22が回転する。そして、後から割り込むコイルピースの挿入が終わると、再び図3(a)の状態に戻される。また、平角導線22がスロット14b内で回転すると、そのときの最大幅は導線22の対角線である $(a^2 + b^2)^{1/2}$ である。したがって、外周層20の幅は前記の寸法 $(a^2 + b^2)^{1/2}$ であることが望ましい。

【0022】以上のように、コイルピース12の引き起こしが行われるスロット14は、始めにコイルピースが挿入される所定個数であり、この所定個数はコイルピース12のスロットに挿入される2辺の間隔に対応した個数である。したがって、この個数のみスロットの断面形状を前述の台形としておけば良く、他のスロット14の断面形状は長方形でもかまわない。また、図4に示すように、スロット24の内周層26と外周層28の幅を変えて、外周層28の幅を大きくし、この部分で平角導線が回転できるようにしても良い。さらに、図5に示すように引き起こし対象となるコイルピースが挿入されるスロット30を導線の幅より広く形成しておき、コイルピースの組み付けが全て終了した時点で、スペーサ32を挿入し隙間を埋めるように構成することもできる。

【0023】次に、第2の実施例について説明する。図6には、本実施例にかかるモータステータの作製方法の概略工程が示されている。(a)のように、ステータの断面形状と同一の形状を有し、所定の厚さの円環状の磁性鋼板40を所定枚数積層する。次に、(b)のように積層された磁性鋼板40の軸方向にプレス機42で所定の圧力を加える。これによって、磁性鋼板40の反りやうねり、またこれを打ち抜く際に生じるばりを除去する。また、このときの積層厚さTが所定の寸法になるように磁性鋼板40を加えたり抜き取ったりする。次に、(c)に示すように、積層された磁性鋼板40から一枚ずつ抜き出し、半分に分割し、分割鋼板44、46を得る。このとき、分割鋼板44、46の分割面の半径

は若干開く。また、分割鋼板の双方の分割面には、互いに係合する凸部 45a、凹部 45b が設けられている。

【0024】次に、(d) に示すように、分割鋼板 44、46 を各々分割以前に積層された順番を崩さずに再度積層する。そして、(e) に示すように積層された分割鋼板ごとに、分割面方向には、分割時に開いた分を修正するために力 F_v を加え、これと直交する方向には、分割鋼板 44、46 を揃えて固定するために力 F_h を加える。また軸方向にはプレス機 48 によって圧力を加え、鋼板を分割した際に生じるばりや反りを除去する。この状態で、分割鋼板 44、46 の外周部分 A を溶接して、(f) に示すステータコア分割ピース 50、52 を得る。そして、(g) に示すように、このステータコア分割ピース 50、52 にコイルピース 54 を挿入して、ステータ分割ピース 56、58 を得る。コイルピース 54 は、前述の第 1 実施例のコイルピース 12 と同一の構成を有している。最後に (h) に示すように、ふたつのステータ分割ピース 56、58 を接合し、接合面 B を溶接してステータ 60 が完成する。

【0025】次に、図 6 (e) の工程をさらに詳しく説明する。図 7 には、積層された分割鋼板が溶接治具に取り付けられた状態が示されている。取付けベース 62 には分割鋼板がこれの分割面が当接するように、そして取付けベース 62 にほぼ中央部に設けられた固定突起 64 と挟持あご 66 によって挟持されている。側面クランプ 66 はボルト 68 によって取付けベース 62 の側面に固定されるが、隙間なく固定されたときに、側面クランプ 66 と固定突起 64 の間隔がステータの外径寸法に一致する。これによって、円環状の磁性鋼板 40 を分割した際に口が開いていても、これを矯正することができる。

【0026】また、取付けベース 62 の一端には固定土手 70 が設けられており、これと端面クランプ 72 の間に、分割鋼板を軸方向から挟持して固定する。このとき、固定土手 70 とクランプ 72 の間隔を測定するためのゲージ (図示せず) が配置され、このゲージが前述の厚さ T となるまで、ボルト 74 によって、端面クランプ 72 を締め付ける。これによって、図 6 (b) によって示される工程において、調整された所定の厚みが達成され、また分割時に生じたばりや反りを除去することができる。

【0027】取付けベース 62 は図 8 に示すように可動台 76 に設置されており、軸 78 および軸 80 の回りに回転可能である。まず取付けベースを符号 62a で示した状態で、ほぼ真上にくる溶接部 82a の溶接を行う。溶接は溶融した金属が流れたさないうちに、溶接面がほぼ真上を向いた状態で行う必要がある。したがって、溶接部 82b、82c の溶接を行う際には、取付けベースを軸 78 回りに回転させ、符号 62b に示される位置に移動させる。また、溶接部 82d を溶接する際には、取付けベースを符号 62c の位置まで回転させ、さらに軸

80 回りに 180° 回転させて溶接を行う。軸 80 回りに回転させることによって、溶接部 82a を溶接する際の向きと同じ向きに配置することができ、作業性が向上する。

【0028】次に、図 6 (g)、(h) の工程をさらに詳しく説明する。図 9 は、ステータコア分割ピース 50 に、コイルピース 54 が挿入された状態が示されている。もうひとつのステータコア分割ピース 52 も同様である。ステータコア分割ピース 50 の左端においては、挿入の対象となるスロットがもうひとつのステータコア分割ピース 52 のものとなる部分が未挿入の状態、突出している。一方、右端のスロットにおいては、外周部のみにコイルピースが挿入されている。このスロットの内周部には、もうひとつのステータコア分割ピースに挿入されているコイルピースの一边が後に挿入される。このようにしてステータ分割ピース 56、58 が作製される。そして、これらのステータコア分割ピースを図 10 に示すように対向させ、突出した未挿入のコイルピースの辺を、余っているスロットに順次挿入する。

【0029】図 11 には、ステータコア分割ピース 50、52 を接合した後、未挿入のコイルピースを挿入する方法が示されている。ステータコア分割ピース 50、52 の端面に設けられた凸部 45a、凹部 45b を噛み合わせることによって、接合時の位置合わせができる。そして、各コイルピースを若干縮めつつ、コイルピースの未挿入の辺を対応するスロットの位置に合わせて挿入する。

【0030】また、分割ピース 50、52 を接合後スロットに挿入するコイルピースは、予めスロットに挿入する 2 辺の間隔を狭めておけば、縮めながら挿入を行わずに済むので、比較的少ない力で挿入することができる。

【0031】図 12 には、治具を用いて未挿入のコイルピースの辺を挿入する方法が示されている。ステータ分割ピース 52 の端部に未挿入で残されたコイルピースの辺を挿入されるべきスロットに対向する位置に仮決め治具 84 を用いて位置決めする。仮決め治具 84 には、ステータコア分割ピース 52 のスロットに対向する位置に突起 86 が設けられ、ステータコア分割ピース 52 と仮決め治具 84 の位置合わせが行われる。また、仮決め治具 84 には未挿入のコイルピースの辺を納める溝 90 が設けられている。そして、もう一方のステータコア分割ピース 50 のスロットと対向する位置に突起 86 が設けられており、接合時の位置決めを行うことができる。そして、溝 90 にコイルピースの一边を納めた状態で、ふたつのステータ分割ピース 56、58 を接合し、その後溝 90 にへらを挿入してコイルピースをスロットに向けて押し出す。これによって、残りのコイルピースの挿入が容易に行える。

【0032】図 13 には、ステータ分割ピースを接近さ

せつつ、コイルピースを挿入していき最終的に接合する方法が示されている。ステータ分割ピース56、58は、各々ホルダ92、94に保持されている。一方のホルダ92は固定されており、他方のホルダ94は、ホルダ92に対して図13の紙面内での平行移動、回転移動が可能のように構成されている。そして、個々のコイルピースの癖に合わせて、挿入するスロットにコイルピースの位置を合わせて、これを挿入し、これを繰り返す。このようにすれば、コイルピースに無理をかけずにステータ分割ピースの接合を行うことができる。

【0033】図14～16には、図6(h)の工程に用いられる、ふたつのステータ分割ピース56、58同士を所定の力によって押し付け保持する溶接治具が示されている。図14は、治具96の、ステータ分割ピース56、58を保持した状態で円筒の軸を含む平面での断面図、図15は円筒の軸に直交する平面での断面図、さらに、図16はステータ分割ピース56、58を治具96に取付ける際の説明図である。

【0034】治具96は外筒98と押込み筒100を含みこれらによって、ステータ分割ピース56、58を軸方向に扶持して固定する。ステータ分割ピース56、58に当接する外筒底部98aと押込み筒100aの間隔は、前述した完成時のステータの長さに対応する寸法Tになるよう定められている。また、外筒98の内面に沿って、加圧板102が2枚設けられ、この加圧板102と外筒98の間隔が圧力室104となっている。また、圧力室104の端部にはシール106が配置されている。また、外筒98の外側面にはガイド108が設けられている。このガイド108については後に説明する。さらに、外筒98の側面、ステータ分割ピース56、58の分割面に対応する部分には溶接窓110が設けられ、この部分から溶接作業が行われる。

【0035】図16に示すように、外筒98にステータ分割ピース56、58を挿入し、押込み筒100をボルト112によって固定する。これによって分割ピース56、58が確実に保持される。圧力室104に空気などの加圧された作動流体が送り込まれると、2枚の加圧板102は互いに接近するように動き、ステータ分割ピース56、58を密着させる。この状態で、溶接窓110から溶接作業を行い分割されているステータを一体化する。なお、ステータ分割ピース56、58を正確に位置合わせして接合を行うために、図17のように、三角形の位置決め突起114と位置決め穴116を設けることも可能である。

【0036】図18には、前記の溶接用の治具96を保持するスタンド118が示されている。スタンド118は、床に固定される脚部120に、保持部材124が軸122によって回転可能に指示された構造を採る。保持部材124の両端には各々4つのローラ126が配置され、前述の治具96のガイド108に係合している。し

たがって、治具96に取付けたハンドル128によって、治具96は保持部材124に保持されたまま回転し、容易に溶接部を上方に向けることが可能となっている。また、保持部材124が軸122回りに回転することによって、治具96を取付ける際には、治具96を直立させた状態で取付け、溶接時には倒して作業を行うことができる。また、ロックピン130によって、溶接時、取付け時の保持部材124の固定が可能である。

【0037】以上のように、前述の各実施例によれば、ステータコアにコイルピースを挿入する作業において、力を要する工程を減らし、作業者の負担を軽減することができる。

【0038】

【発明の効果】以上、本発明によれば、先に挿入されているコイルピースを引き起こす時に、このコイルピースの外周層に挿入されている導線が当該外周層の中で回転するようにしたので、コイルピースの変形量が少なくなり、作業者の負担の軽減となる。

【0039】また、このように引き起こし作業の対象となるコイルピースが挿入されているスロットの外周層部分は、他のスロットに対して幅を広くすることにより、この外周層部分で導線が回転しやすくなり、作業者の負担を軽減することができる。

【0040】また、円筒形のステータコアを周方向に分割した形状であるステータコア分割ピースにコイルピースを挿入してステータ分割ピースを作製し、これを接合する方法においては、コイルピースの引き起こし作業がなくなるので、作業者の負担を軽減し、導線の被覆の損傷を低減することができる。

【0041】さらに、ステータコア分割ピースを作製する工程において、ステータ断面形状に成形された磁性鋼板を積層し、この磁性鋼板を一枚ずつ分割して、先に積層された順番を崩さないようにして再び積層するようにしたことにより、各コイルピースの積層厚さに違いが生じることを防止することができる。

【0042】さらに、ステータコア分割ピースの接合面に位置合わせ用の凹凸を設け、これによって位置合わせを行い分割ピースを接合することによって、確実に位置合わせが行われ、位置精度の低下による磁気抵抗の増加を防止することができる。

【0043】さらに、ステータコア分割ピースから突出したコイルピースの未挿入部分を仮止め治具に固定して、ここから相手側の分割ピースのスロットに移動させることにより、より容易に接合作業を行うことができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】 本発明にかかる第1実施例の説明図であり、特にスロット内にコイルピースが挿入されている状態が示されている。

【図2】 本発明にかかる第1実施例の説明図であり、

後から割り込んでコイルピースを挿入する作業の説明図である。

【図3】 本発明にかかる第1実施例の説明図であり、スロット内での導線の挙動を示す図である。

【図4】 スロットの断面形状の一例を示す図である。

【図5】 スロットの断面形状の一例を示す図である。

【図6】 本発明にかかる第2実施例のステータの作製工程図である。

【図7】 第2実施例のステータコア分割ピースを溶接する際の治具を示す図である。

【図8】 第2実施例のステータコア分割ピースを溶接する際の治具を示す図である。

【図9】 第2実施例のステータコア分割ピースにコイルピースを挿入する作業の説明図である。

【図10】 第2実施例のふたつのステータ分割ピースの接合工程の説明図である。

【図11】 第2実施例のふたつのステータ分割ピースの接合工程の説明図である。

【図12】 第2実施例のふたつのステータ分割ピースの接合工程の説明図であり、特に治具を用いてコイルピースの位置決めを行う場合の説明図である。

【図13】 第2実施例のふたつのステータ分割ピース*

*の接合工程の他の方法の説明図である。

【図14】 第2実施例のふたつのステータ分割ピースを溶接する際の治具を示す図である。

【図15】 第2実施例のふたつのステータ分割ピースを溶接する際の治具を示す図である。

【図16】 第2実施例のふたつのステータ分割ピースを溶接する際の治具を示す図である。

【図17】 第2実施例のふたつのステータ分割ピースの接合面の位置合わせ構造の例を示す図である。

10 【図18】 第2実施例のふたつのステータ分割ピースを溶接する際の治具を示す図である。

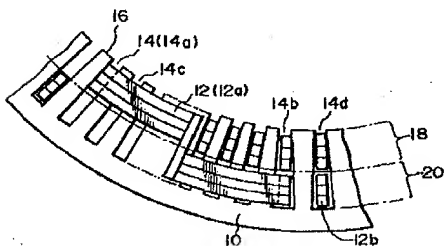
【図19】 ステータコアのコイルピースを挿入してステータを作製する従来の方法を示す図である。

【図20】 ステータコアのコイルピースを挿入してステータを作製する従来の方法を示す図である。

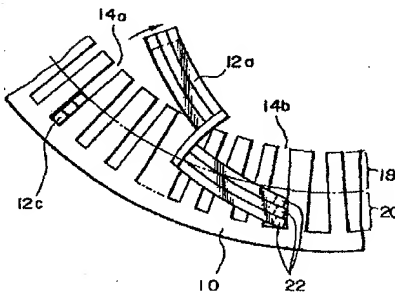
【符号の説明】

10 ステータコア、12, 54 コイルピース、14, 24, 30 スロット、18, 26 内周層、20, 28 外周層、22 平角導線、40 磁性鋼板、45a 位置合わせ用凸部、45b 位置合わせ用凹部、50, 52 ステータコア分割ピース、56, 58 ステータ分割ピース、60 ステータ。

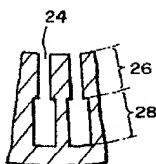
【図1】



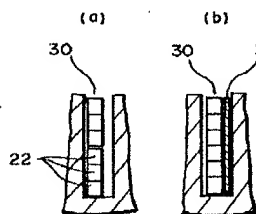
【図2】



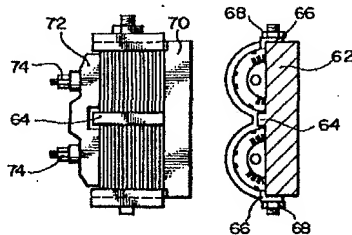
【図4】



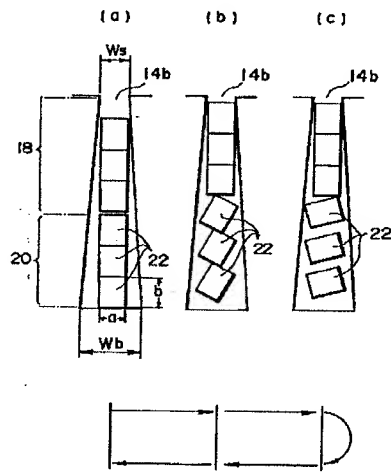
【図5】



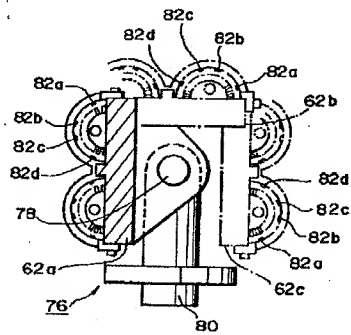
【図7】



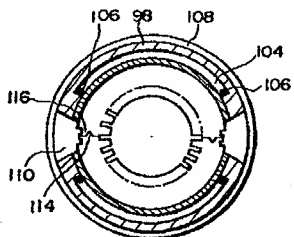
【図3】



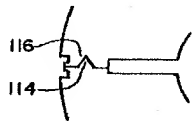
【図8】



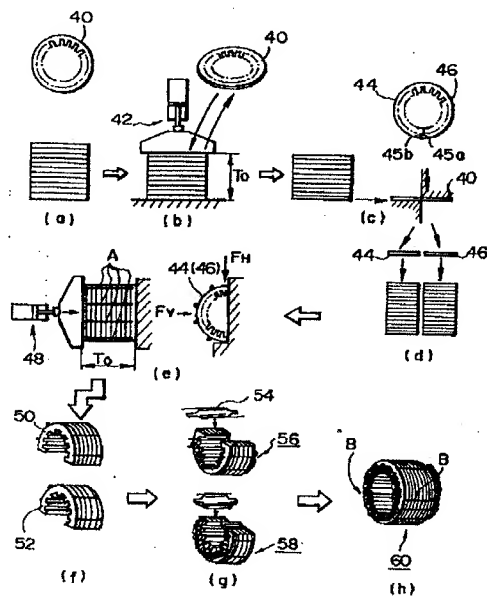
【図15】



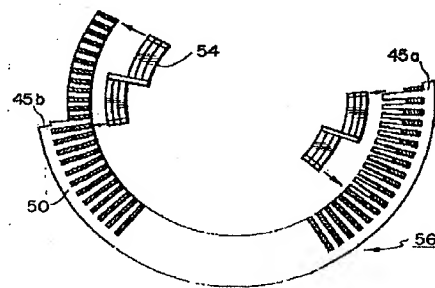
【図17】



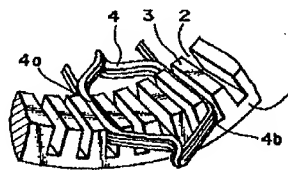
【図6】



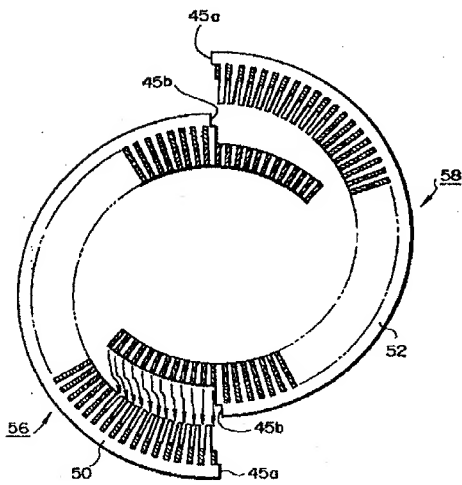
【図9】



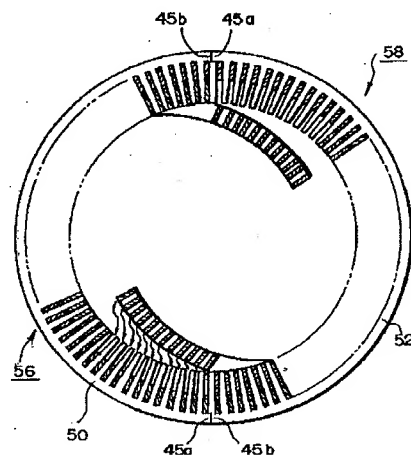
【図19】



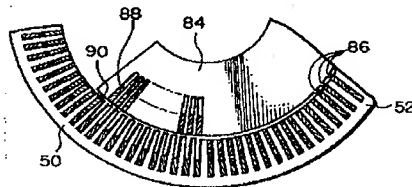
【図10】



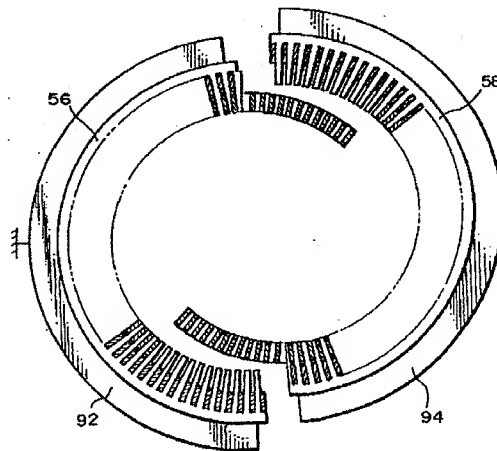
【図11】



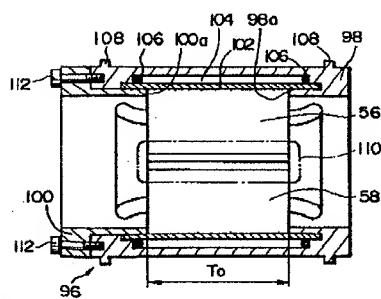
【図12】



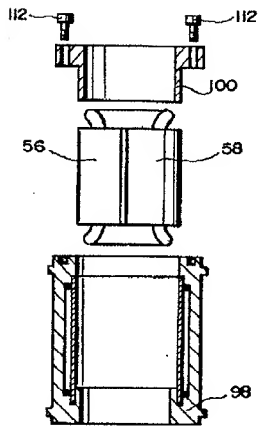
【図13】



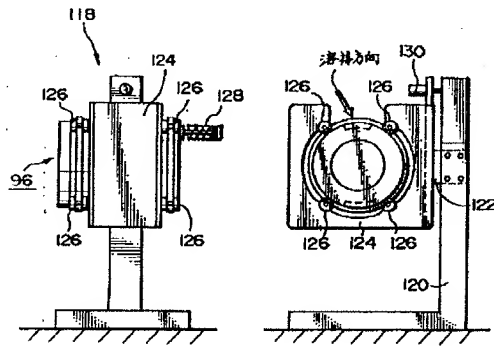
【図14】



【図16】



【図18】



【図20】

